

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2001 (25.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/05336 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 2/30**

[DE/DE]; Hamburger Strasse 89, D-23558 Lübeck (DE).
THOMAS, Wolfram [DE/IT]; Via Teheran, 15, I-00135
Roma (IT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05556

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juni 2000 (16.06.2000)

(74) Anwälte: **FUCHS, Jürgen, H.** usw.; Abraham-Lincoln-
Strasse 7, D-65189 Wiesbaden (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:
199 32 710.6 16. Juli 1999 (16.07.1999) DE
199 33 382.3 21. Juli 1999 (21.07.1999) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US*): **ESKA IMPLANTS GMBH & CO.** [DE/DE];
Grapengiesserstrasse 34, D-23556 Lübeck (DE).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

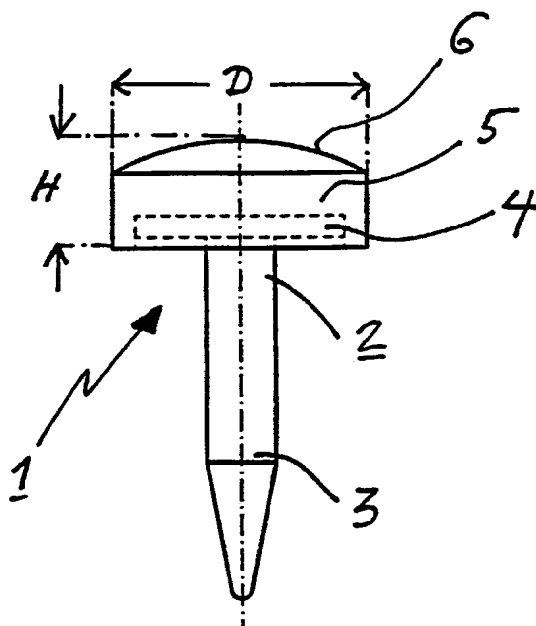
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **GRUNDEL, Hans**

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: IMPLANT DESIGNED TO FILL UP CARTILAGE AND BONE DEFECTS IN JOINTS

(54) Bezeichnung: IMPLANTAT ZUM AUSFÜLLEN VON KNORPEL- UND KNOCHENDEFEKTEN IN GELENKEN



(57) Abstract: The invention concerns an implant (1) designed to make up for cartilage and bone defects (10) in joints. Said implant has a body frame (2) comprising at least an anchoring plug (3) to be driven into the bone and a front plate (4) coupled to said plug. The front plate (4) is incorporated in a sliding head (5) made of a biocompatible and abrasion-resistant material. The surface of the sliding head (5) opposite the anchoring plug (3) is designed as a sliding surface (6). In another embodiment, the implant has a base element comprising at least an anchoring plug to be driven into the bone and also a sliding head produced in a biocompatible and abrasion-resistant material.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Implantat (1) zum Ausfüllen von Knorpel- und Knochendefekten (10) in Gelenken beschrieben, welches einen Armierungskörper (2) mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden Verankerungsstift (3) und einer damit verbundenen Kopfplatte (4) aufweist. Die Kopfplatte (4) ist eingebettet in einem Gleitkopf (5) aus einem biokompatiblen, abriebsfesten Material. Die dem Verankerungsstift (3) abgewandte Oberfläche des Gleitkopfes (5) ist als Gleitfläche (6) ausgebildet. Alternativ weist das Implantat einen Grundkörper mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden Verankerungsstift und einem Gleitkopf auf, wiederum aus biokompatiblen, abriebsfestem Material.



WO 01/05336 A1

Implantat zum Ausfüllen von Knorpel- und Knochendefekten in Gelenken

Beschreibung:

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit einem Implantat zur Ausfüllung von Knorpel- und Knochendefekten in Gelenken, wie beispielsweise im Kniegelenk.

Auftretenden Knorpel- und Knochenschäden in Gelenken kann grundsätzlich mit der Implantation eines Totalersatzimplantates begegnet werden. Aufgrund der Massivität eines derartigen Eingriffes aber ist man bemüht, soviel natürliches Material im Gelenk zu belassen, wie irgendwie möglich. Dies trifft freilich nicht bei allen Indikationen zu. So ist es beispielsweise bei einem Tumorbefall oftmals nicht möglich, der Implantation einer Totalendoprothese auszuweichen. Es gibt aber häufig Defekte, die einer schonenderen Behandlung durchaus zugänglich sind. So ist es beispielsweise möglich, mittels der arthroskopischen Chirurgie Knorpel- und Knochendefekte ambulant dadurch zu behandeln, daß Knorpel des Patienten aus einem weniger belasteten Gelenkbereich transplantiert wird in den Knorpeldefektbereich. Derartige Knorpeldefekte sind die Folge beispielsweise einer Arthrose, die mit einem übermäßigen und vorzeitigen Knorpelabrieb einhergeht, wodurch der Belag, der die Knochenenden überzieht, immer dünner wird und es schließlich zu Knochendefekten kommt. Eine andere Operationstechnik, die sich mit diesem Thema befaßt, ist beispielsweise die Knorpelzelltransplantation, bei der nach gentechnischer Zellzüchtung von körpereigenen Knorpelzellen versucht wird, durch Injektion dieser gezüchteten Zellen im Bereich der Knorpel- und Knochendefekte den Knorpel wieder aufzubauen. Ziel aller dieser Bemühungen

ist es, die natürliche Funktion des Gelenkes mittels körpereigenen Materials bzw. daraus gewonnenen Materials wieder herzustellen.

Es wird jedoch als nachteilig angesehen, daß bei der beschriebenen Methode der Knorpeltransplantation Knorpelmaterial aus einem gesunden Gelenkbereich entfernt wird, um in den Bereich der Knorpel- und Knochendefekte eingesetzt werden, und dort zu verheilen. Bei der Entfernung des Knorpelmaterial aus dem gesunden Bereich wird also bewußt eine Schwächung des an sich gesunden Knorpelmaterials in Kauf genommen, um den Knorpeldefekt zu beheben.

Vor diesem Hintergrund ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, hier Abhilfe zu schaffen, also ein Implantat zum Ausfüllen von Knorpel- und Knochendefekten anzugeben, bei dem keinerlei zusätzliche Schwächung des gesunden Knorpelmaterials des Patienten vorgenommen wird. Das Implantat soll der arthroskopischen Chirurgie zugänglich sein.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das Implantat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder alternativ des Anspruchs 8. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

Demgemäß weist das erfindungsgemäße Implantat nach der ersten Alternative einen Armierungskörper mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden Verankerungsstift und einer damit verbundenen Kopfplatte auf. Diese ist eingebettet in einem Gleitkopf aus einem biokompatiblen abriebsfesten Material, dessen dem Verankerungszapfen abgewandte Oberfläche als Gleitfläche ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Implantat tritt also an die Stelle von Knorpelmaterial, das bei der bisherigen arthroskopischen Chirurgie zunächst von einem gesunden Bereich entnommen worden ist und zum Auffüllen des Knorpel- und

Knochendefektes diene. Das Implantat weist eine nagelartige Struktur auf. So wird das Implantat mit seinem Verankerungsstift, der besonders bevorzugt ein konisch zulaufendes Ende aufweist, durch mehrere Schläge mittels eines Schlaginstrumentes auf den Kopf bzw. Gleitkopf in den Knochen am Boden des Knorpel- und Knochendefektes eingeschlagen. Auf dem wenigstens einen Verankerungsstift sitzt die Kopfplatte des gegebenenfalls metallischen Armierungskörpers. Diese ist eingelassen oder eingegossen in ein biokompatibles, abriebsfestes Material, welches den Gleitpartner für die natürlichen Gleitflächen des anderen Gelenkteiles bildet. Nach dem Einschlagen des Implantates in den Defekt granuliert in einen etwaigen Zwischenraum zwischen dem Gleitkopf und dem natürlichen Knorpel knorpeliges Bindegewebe ein. Dies trifft auch zu bei Verwendung mehrerer erfindungsgemäßer Implantate zur Füllung eines größeren Knorpel- und Knochendefektes. Die Zwischenräume zwischen mehreren Implantaten granulieren nach einer gewissen Zeit mit knorpeligem Bindegewebe zu. Die Oberfläche bzw. Gleitfläche des mit einem oder mehreren Implantaten aufgefüllten Knorpel- und Knochendefektes nimmt sodann die Funktion von natürlichem Knorpel wahr.

Bei Auffüllung eines Defektes mit mehreren Implantaten müssen die Abstände der Verankerungszapfen möglichst so festgelegt werden, daß sich die Gleitköpfe im peripheren Bereich zwar berühren, aber nicht überlappen, da sie ansonsten eine abgestufte Oberfläche bilden würden, die keine Funktion einer Gleitfläche wahrnehmen könnte. Dies wird dadurch erzielt, daß bei dem Eingriff Plazierer verwendet werden, die dieselben Dimensionen aufweisen wie die dann zum Einsatz kommenden Implantate. Der Operateur setzt zunächst einen Plazierer mit seinem den Verankerungsstift des Implantates repräsentierenden Stift auf den Boden des zu füllenden Knorpel- und Knochendefektes an und markiert durch leichten Schlag auf die Kopfplatte die Stelle, an welcher später der Verankerungsstift in den Knochen eingetrieben wird. Danach wird ein zweiter Plazierer so angesetzt, daß dessen Kopfplatte

diejenige des ersten Plazierers gerade berührt und die Stelle, an welcher der Verankerungsstift des zweiten Implantates getrieben werden soll, wird ebenfalls durch leichten Schlag auf die Kopfplatte markiert. Diese Schritte nimmt der Operateur so lange vor, bis er durch genügende Anzahl und Verwendung eventuell unterschiedlicher Größen des Implantates den Knorpel- und Knochendefekt praktisch vollständig modellhaft mit den Plazierern ausgefüllt hat. Danach entfernt er die Plazierer und treibt dann die entsprechenden Implantate mit ihren Verankerungsstiften an die jeweilig markierten Stellen in den Knochen ein.

Ein besonders starker Halt des Gleitkopfes auf dem Armierungskörper kann erreicht werden, wenn die Kopfplatte mit Durchbrechungen versehen ist, durch welche hindurch Material des Gleitkopfes greift. Eine besonders innige Verbindung zwischen Kopfplatte und Gleitkopf wird erzielt, wenn der Gleitkopf mit der Kopfplatte vergossen wird.

Das biokompatible Material des Gleitkopfes kann beispielsweise Polyurethan sein. Besonders bevorzugt ist die Auswahl des biokompatiblen Materials des Gleitkopfes als Biokeramik. Dies kann vorteilhafterweise eine Glaskeramik, eine Aluminiumoxidkeramik oder eine Zirkonoxidkeramik sein. Es kann mit Vorteil auch ein Kompositwerkstoff verwendet werden, wie er beispielsweise in der EP-B-0502082 im Zusammenhang mit einer Kompositpfanne beschrieben ist.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß das erfindungsgemäße Implantat einen Grundkörper mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden Verankerungsstift und einen damit verbundenen Gleitkopf aufweist. Wenigstens der Gleitkopf besteht aus einem biokompatiblen, abriebsfesten Material, dessen dem Verankerungsstift abgewandte Oberfläche als Gleitfläche ausgebildet ist. Vorliegend ist demnach gegenüber dem ersten Vorschlag kein Armierungskörper mehr vorhanden. Dies vereinfacht die Herstellung des

Implantates und senkt daher die Kosten. So können gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des zweiten Lösungsvorschlages der Grundkörper und der Gleitkopf aus demselben Material bestehen. Besonders bevorzugt wird bei dieser Ausführungsform, daß Grundkörper und Gleitkopf einstückig ausgebildet sind.

Als Material für das biokompatible Material kommt wieder Polyurethan, Biokeramik (Glaskeramik, Aluminiumoxidkeramik, Zirkonoxidkeramik) in Betracht sowie der schon weiter oben erwähnte Kompositwerkstoff.

Auch ein vollständig metallisches Implantat aus beispielsweise aus Titan ist denkbar.

Besonders bevorzugt wird es bei beiden Alternativlösungen, wenn die Aufbauhöhe des Gleitkopfes im Bereich zwischen 2 und 6 mm liegt. Bei mehreren verwendeten Implantaten können durchaus je nach Form des Knorpel- und Knochendefektes Implantate mit unterschiedlichen Aufbauhöhen verwendet werden. Ziel ist es, eine möglichst glatte, sich der Gleitfläche des sich dem Knorpel- und Knochendefekt anschließenden Knorpel anschmiegende Oberfläche zu erzeugen. Darüber hinaus kann die Aufbauhöhe des Gleitkopfes zu einer Stabilität der Gelenkbänder führen.

Es ist bevorzugt vorgesehen, daß der Gleitkopf kreisförmig mit einem Durchmesserbereich von 6 bis 16 mm ausgebildet ist. Zur Auffüllung eines Knorpel- und Knochendefektes können Implantate mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden, um so den vorhandenen Defekt möglichst optimal und vollflächig ausfüllen zu können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigt:

- Figur 1 die schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Implantates gemäß dem ersten Vorschlag,
- Figur 2 die Ansicht auf die Kopfplatte des Armierungskörpers des Implantates gemäß Figur 1 von unten,
- Figur 3 die schematische Ansicht des Implantates gemäß dem zweiten Lösungsvorschlag
- Figur 4 schematisch die Auffüllung eines Knorpel- und Knochendefektes in einer Kondyle des Kniegelenks, und
- Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Kondyle eines Kniegelenks mit aufgefülltem Knorpel- und Knochendefekt.

Nachfolgend sind die gleichen Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

In Figur 1 ist das Implantat 1 schematisch dargestellt. Es weist einen Armierungskörper 2 auf, welcher vorliegend mit nur einem Verankerungsstift 3 ausgestattet ist. An dem Verankerungszapfen 3 ist die Kopfplatte 4 angesetzt. Der Armierungskörper 2 besteht bevorzugt aus Metall, beispielsweise Titan.

Die Kopfplatte 4 ist eingebettet in einen Gleitkopf 5, dessen Material die besagten Eigenschaften hinsichtlich der Biokompatibilität und Abriebsfestigkeit aufweist. Die dem Verankerungsstift 3 abgewandte Oberfläche des Gleitkopfes 5 ist als Gleitfläche 6 ausgebildet, wie vorliegend die Verrundung in Figur 1 andeutet. Die Gleitfläche 6 arbeitet mit dem natürlichen Knorpel des anderen Gelenkteiles zusammen.

Der Gleitkopf 5 weist eine Aufbauhöhe H und einen Durchmesser D auf. Mit unterschiedlichem Durchmesser D und unterschiedlicher Aufbauhöhe H lassen sich verschiedene Implantate darstellen, die geeignet sind, eine nach außen hin im wesentlichen kontinuierliche Gleitfläche im Anschluß an den noch vorhandenen natürlichen Knorpel auszubilden, wie dies weiter unten anhand von Figur 5 erläutert wird.

Figur 2 zeigt die Ansicht des Armierungskörpers 2 des Implantates gemäß Figur 1 von unten. Der Verankerungszapfen 3 ist an der Kopfplatte 4 angesetzt und ist umgeben von Durchbrechungen 7. Die Durchbrechungen 7 sorgen für einen innigen Verbund zwischen dem Armierungskörper 2 und dem Material des Gleitkopfes 5. Hierzu kann der Gleitkopf 5 entsprechend ausgebildete Nasen (nicht dargestellt) aufweisen, die in den Durchbrechungen 7 verrasten können, also einen Formenschluß herstellen. Bevorzugt aber ist ein Vergießen der Masse des Gleitkopfes 5 durch die Durchbrechungen 7 hindurch.

Figur 3 zeigt schematisch die Seitenansicht des Implantates 1'. Im Gegensatz zu dem Vorschlag gemäß Figur 1 ist hier der Gleitkopf 5' einstückig ausgebildet mit dem Verankerungsstift 3' des Grundkörpers 2'. Auch hier ist die dem Verankerungsstift 3' abgewandte Oberfläche des Gleitkopfes 5' als Gleitfläche 6' ausgebildet. Das Implantat 1' kann einheitlich aus Keramik oder aber Metall bestehen. Hinsichtlich der Aufbauhöhe H und des Durchmessers D des Gleitkopfes 5' gilt das entsprechende wie weiter oben zu der ersten Ausführungsform dargelegt.

Figur 4 zeigt nun schematisch, wie ein Knorpel- und Knochendefekt 10 in einer Kondyle 9 am Femur 8 aufgefüllt werden kann. Eine ganze Anzahl von Implantaten 1 unterschiedlicher Größe, d.h. mit unterschiedlichen Durchmessern der Gleitköpfe und gegebenenfalls unterschiedlichen Aufbauhöhen H der Gleitköpfe ermöglichen die Erstellung eines individuellen Gesamtimplantates zur größtmöglichen Füllung des Knorpel- und

Knochendefektes 10. Verbleibende Zwischenräume 12 zwischen den einzelnen Implantaten 1 werden im Laufe der Zeit von knorpeligem Bindegewebe ausgranuliert.

Figur 5 ist schematisch angedeutet, wie ein Knorpel- und Knochendefekt 10 in der natürlichen Knorpelschicht 11 auf den Kondylen eines Kniegelenks ausgefüllt wird. Mehrere Einzelimplantate 1 sind so angeordnet und in den Knochen eingeschlagen, daß sich eine möglichst glatte, an die natürliche Knorpelschicht 11 anschließende Gleitfläche ergibt.

Mit dem Implantat ist es möglich, die relativ einfach zu behebenden Knorpel- und Knochendefekte gezielt zu behandeln, ohne daß schwerwiegende Eingriffe notwendig werden. Vielmehr läßt sich das Implantat im Wege der arthroskopischen Chirurgie implantieren. Dem Patienten bleibt es so erspart, sich bereits bei Auftreten einfacher Knorpeldefekte einer Totalresektion des Gelenkes zu unterziehen. Über mehrere Jahre hinaus kann ein mit dem erfindungsgemäßen Implantat hergestelltes Gesamtimplantat dafür sorgen, daß der Patient über mehrere Jahre beschwerdefrei sein Gelenk bewegen kann.

Desweiteren wird angemerkt, daß die unterschiedlichen Aufbauhöhen der Implantate, wie sie beispielsweise gemäß Figur 4 angeordnet sind, auch dazu dienen, um nach Defektauffüllung zu einer Stabilität der Seitenbänder zu führen. Im Bereich eines Defektes nämlich erschlafft das betreffende Seitenband. Nach Auffüllung des Knorpel- und Knochendefektes mit dem Implantat erhält es seine natürliche Spannung wieder, was der Gesamtstabilität des Gelenkes dienlich ist.

Patentansprüche:

1. Implantat (1) zum Ausfüllen von Knorpel- und Knochendefekten (10) in Gelenken, aufweisend einen Armierungskörper (2) mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden Verankerungsstift (3) und einer damit verbundenen Kopfplatte (4), welche eingebettet ist in einem Gleitkopf (5) aus einem biokompatiblen, abriebsfesten Material, dessen dem Verankerungsstift (3) abgewandte Oberfläche als Gleitfläche (6) ausgebildet ist.
2. Implantat nach Anspruch 1, bei dem die Kopfplatte (4) mit Durchbrechungen (7) versehen ist.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das biokompatible Material des Gleitkopfes (5) Polyurethan ist.
4. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das biokompatible Material des Gleitkopfes (5) eine Biokeramik ist.
5. Implantat nach Anspruch 4, bei dem die Biokeramik eine Glaskeramik ist.
6. Implantat nach Anspruch 4, bei dem die Biokeramik eine Aluminiumoxidkeramik ist.
7. Implantat nach Anspruch 4, bei der Biokeramik eine Zirkonoxidkeramik ist.
8. Implantat (1') zum Ausfüllen von Knorpel- und Knochendefekten (10) in Gelenken, aufweisend einen Grundkörper (2') mit wenigstens einem in den Knochen einzutreibenden

Verankerungsstift (3') und einem damit verbundenen Gleitkopf (5') aus einem biokompatiblen, abriebsfesten Material, dessen dem Verankerungsstift (3') abgewandte Oberfläche als Gleitfläche (6') ausgebildet ist.

9. Implantat nach Anspruch 8, bei dem der Grundkörper (2') und der Gleitkopf (5') aus demselben Material bestehen.
10. Implantat nach Anspruch 9, bei dem der Grundkörper (2') und Gleitkopf (5') einstückig ausgebildet sind.
11. Implantat nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem das biokompatible Material Polyurethan ist.
12. Implantat nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem das biokompatible Material eine Biokeramik ist.
13. Implantat nach Anspruch 12, bei dem die Biokeramik eine Glaskeramik ist.
14. Implantat nach Anspruch 12, bei dem die Biokeramik eine Aluminiumoxidkeramik ist.
15. Implantat nach Anspruch 12, bei dem die Biokeramik eine Zirkonoxidkeramik ist.
16. Implantat nach Anspruch 10, bei dem der Grundkörper (2') und der Gleitkopf (5') aus körperverträglichem Metall besteht.
17. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Aufbauhöhe (H) des Gleitkopfes (5) im Bereich zwischen 2 und 6 mm liegt.

18. Implantat nach einem der Ansprüche 1 oder 16, bei dem der Gleitkopf (5) kreisförmig mit einem Durchmesser (D) im Bereich von 6 - 16 mm ausgebildet ist.

1/1

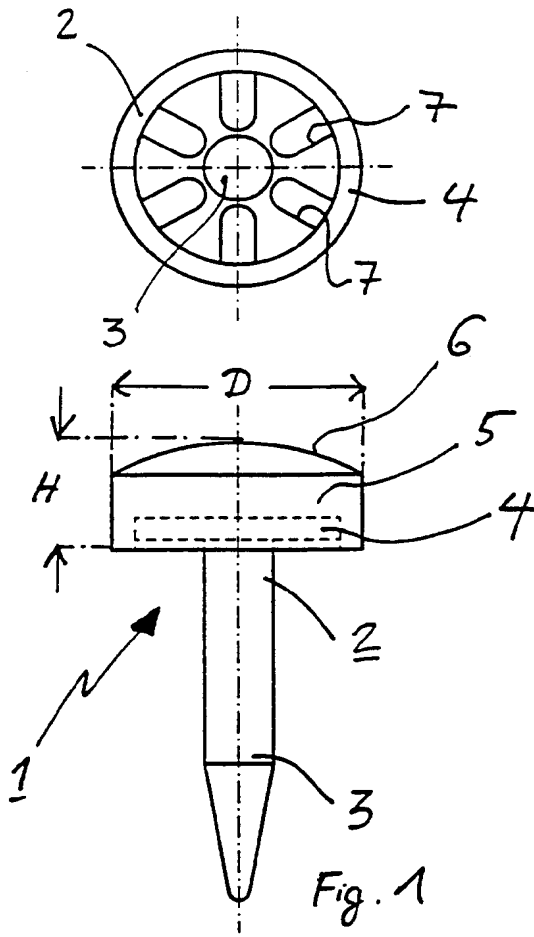
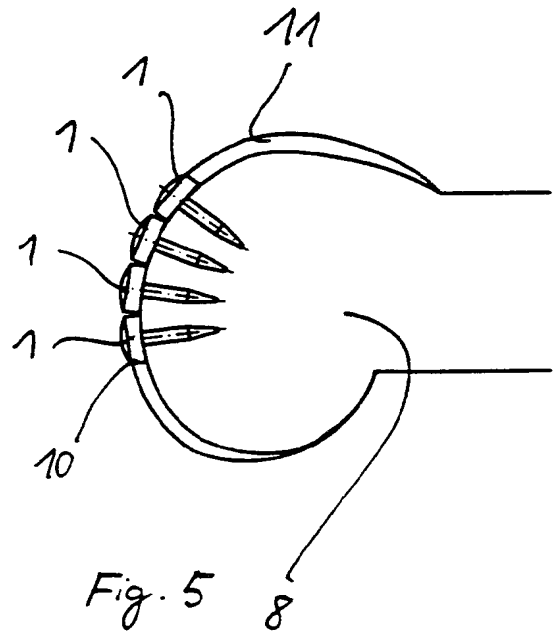
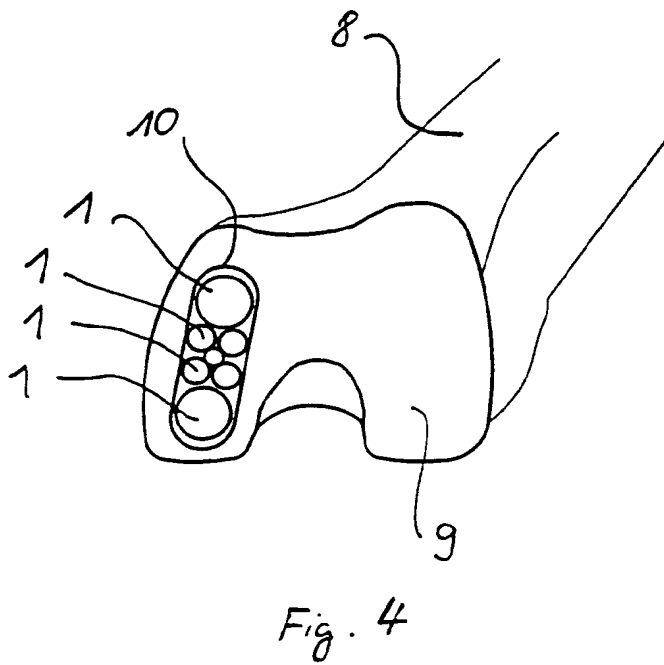
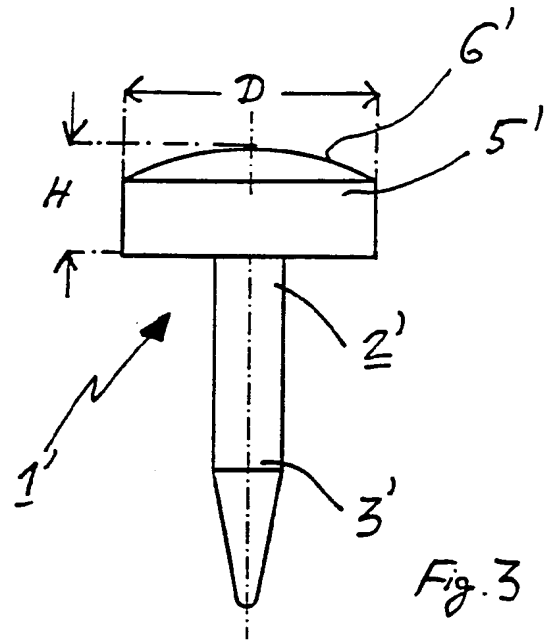


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 00/05556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 29 33 174 A (GEBRÜDER SULZER) 10 April 1980 (1980-04-10)	8-10, 12, 16
Y	the whole document	1, 4, 14
Y	US 2 622 592 A (ROSENSTEIN) 23 December 1952 (1952-12-23)	1, 4
Y	the whole document	
Y	EP 0 505 634 A (KYOCERA CORPORATION) 30 September 1992 (1992-09-30)	14
A	claim 6; figure 1	6
X	FR 2 242 068 A (OSCOBAL) 28 March 1975 (1975-03-28)	8-10, 16
	page 2, line 13 - line 31; figures 2-4	
A	FR 2 642 301 A (LABOUREAU) 3 August 1990 (1990-08-03)	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2000

Date of mailing of the international search report

27/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05556

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 24302 A (SCHWARTZ) 15 August 1996 (1996-08-15) -----	
A	WO 91 08000 A (ESKA MEDICAL LÜBECK MEDIZINTECHNIK) 13 June 1991 (1991-06-13) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05556

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 2933174	A	10-04-1980	CH	632923 A	15-11-1982
			CH	632922 A	15-11-1982
			AT	370989 B	25-05-1983
			AT	591579 A	15-10-1982
			DE	2933141 A	10-04-1980
<hr/>					
US 2622592	A	23-12-1952	NONE		
<hr/>					
EP 505634	A	30-09-1992	JP	3007903 B	14-02-2000
			JP	4303444 A	27-10-1992
			DE	69127354 D	25-09-1997
			DE	69127354 T	22-01-1998
			US	5458643 A	17-10-1995
			US	5314478 A	24-05-1994
<hr/>					
FR 2242068	A	28-03-1975	DE	2411618 A	03-04-1975
			JP	50055196 A	15-05-1975
			SE	7409652 A	03-03-1975
<hr/>					
FR 2642301	A	03-08-1990	NONE		
<hr/>					
WO 9624302	A	15-08-1996	WO	9725942 A	24-07-1997
			US	5632745 A	27-05-1997
			AU	697372 B	01-10-1998
			AU	4855996 A	11-08-1997
			CA	2212544 A	15-08-1996
			EP	0808136 A	26-11-1997
			EP	0814731 A	07-01-1998
			AU	694838 B	30-07-1998
			AU	4693396 A	27-08-1996
			JP	10504217 T	28-04-1998
			US	5769899 A	23-06-1998
			US	5749874 A	12-05-1998
<hr/>					
WO 9108000	A	13-06-1991	DD	334926 A	07-05-1992
			DE	59009862 D	14-12-1995
			EP	0502082 A	09-09-1992
			ES	2081468 T	01-03-1996
			JP	8004617 B	24-01-1996
			JP	5504271 T	08-07-1993
			RU	2051692 C	10-01-1996
			US	5338771 A	16-08-1994
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. les Aktenzeichen

PCT/EP 00/05556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61F2/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 29 33 174 A (GEBRÜDER SULZER) 10. April 1980 (1980-04-10)	8-10, 12, 16
Y	das ganze Dokument	1, 4, 14
Y	US 2 622 592 A (ROSENSTEIN) 23. Dezember 1952 (1952-12-23)	1, 4
Y	das ganze Dokument	
Y	EP 0 505 634 A (KYOCERA CORPORATION) 30. September 1992 (1992-09-30)	14
A	Anspruch 6; Abbildung 1	6
X	FR 2 242 068 A (OSCOBAL) 28. März 1975 (1975-03-28)	8-10, 16
	Seite 2, Zeile 13 - Zeile 31; Abbildungen 2-4	

	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 642 301 A (LABOUREAU) 3. August 1990 (1990-08-03) ----	
A	WO 96 24302 A (SCHWARTZ) 15. August 1996 (1996-08-15) ----	
A	WO 91 08000 A (ESKA MEDICAL LÜBECK MEDIZINTECHNIK) 13. Juni 1991 (1991-06-13) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/05556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2933174 A	10-04-1980	CH 632923 A	15-11-1982
		CH 632922 A	15-11-1982
		AT 370989 B	25-05-1983
		AT 591579 A	15-10-1982
		DE 2933141 A	10-04-1980
US 2622592 A	23-12-1952	KEINE	
EP 505634 A	30-09-1992	JP 3007903 B	14-02-2000
		JP 4303444 A	27-10-1992
		DE 69127354 D	25-09-1997
		DE 69127354 T	22-01-1998
		US 5458643 A	17-10-1995
		US 5314478 A	24-05-1994
FR 2242068 A	28-03-1975	DE 2411618 A	03-04-1975
		JP 50055196 A	15-05-1975
		SE 7409652 A	03-03-1975
FR 2642301 A	03-08-1990	KEINE	
WO 9624302 A	15-08-1996	WO 9725942 A	24-07-1997
		US 5632745 A	27-05-1997
		AU 697372 B	01-10-1998
		AU 4855996 A	11-08-1997
		CA 2212544 A	15-08-1996
		EP 0808136 A	26-11-1997
		EP 0814731 A	07-01-1998
		AU 694838 B	30-07-1998
		AU 4693396 A	27-08-1996
		JP 10504217 T	28-04-1998
		US 5769899 A	23-06-1998
		US 5749874 A	12-05-1998
WO 9108000 A	13-06-1991	DD 334926 A	07-05-1992
		DE 59009862 D	14-12-1995
		EP 0502082 A	09-09-1992
		ES 2081468 T	01-03-1996
		JP 8004617 B	24-01-1996
		JP 5504271 T	08-07-1993
		RU 2051692 C	10-01-1996
		US 5338771 A	16-08-1994